

Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет природокористування
Факультет механіки, енергетики та інформаційних технологій
Кафедра енергетики



ЗАТВЕРДЖЕНО

Гарант освітньо-професійної програми «Будівництво та цивільна інженерія» другого (магістерського) рівня вищої освіти:
к.т.н., доцент

Ю.І. Боднар

**СИЛАБУС
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

«Енергетичний менеджмент об'єктів цивільного будівництва»

Освітньо-професійна програма «Будівництво та цивільна інженерія»

Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія

другий «магістерський» рівень вищої освіти

ВИКЛАДАЧ

Віталій БОЯРЧУК



<i>E-mail:</i>	vim2@ukr.net boyarchuk1955@gmail.com
<i>Google Scholar</i>	https://scholar.google.com.ua/citations?user=NxDWjWAAAAAJ&hl=uk
<i>Scopus</i>	https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57205362182
<i>ORCID</i>	https://orcid.org/0000-0002-2192-0143
<i>Телефон</i>	+380503707101

Професор кафедри енергетики ЛНУП, професор, к.т.н. Науково-педагогічний стаж понад 40 років. Автор понад 300 наукових та навчально-методичних праць, в т.ч.: 17 публікацій у виданнях що індексуються в науково-методичних базах Scopus, Web of Science; 12 підручників та навчальних посібників; 9 монографій; h-індекс цитувань Scopus – 7.

Читає курси: *Гідравліка та гідроенергетика; Гідравліка та гідравлічні машини; Проектування та обслуговування систем відновлювальної енергетики.*

Сфера наукових інтересів: *відновлювальна енергетика, гідроенергетика, управління проектами та програмами, оцінка ризиків виробництва.*

ВИКЛАДАЧ**Роман ШМИГ***E-mail:* shmyh@ukr.net*Google Scholar* <https://scholar.google.com/citations?hl=uk&user=Y0xrzcUAAAAJ>*Scopus* <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57207453591>*ORCID* <https://orcid.org/0000-0001-6934-9794>*Телефон* +380506706972

Доцент кафедри будівельних конструкцій Львівського національного університету природокористування, кандидат технічних наук. Викладач з 29-річним досвідом, автор та співавтор понад 120 наукових публікацій, 3 навчальних посібників, 30 навчально-методичних розробок.

Читає курси: *інженерна та тривимірна комп'ютерна графіка у будівництві, проектування будівельних конструкцій: металеві конструкції.*

Сфера наукових інтересів: *моделювання поведінки будівельних конструкцій під навантаженням.*

ВИКЛАДАЧ**Сергій СИРОТЮК***E-mail:* syrotiuksv@lnup.edu.ua*Google Scholar* <https://scholar.google.com/citations?user=R9PyjToAAAAJ&hl=uk>*Scopus* <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57214243336>*ORCID* <https://orcid.org/0000-0001-9966-6299>*Телефон* +380679396246

Завідувач кафедри енергетики Львівського національного університету природокористування, доцент, кандидат технічних наук. Викладач з 29-річним досвідом, автор та співавтор понад 200 наукових публікацій, 4 колективні монографії, 5 навчальних посібників, 60 навчально-методичних розробок.

Читає курси: *Засоби та обладнання відновлюваної енергетики, Проектування та обслуговування систем відновлюваної енергетики, Технології використання відновних джерел енергії, Сонячна енергетика.*

Сфера наукових інтересів: *системи енергозабезпечення об'єктів з використанням відновлюваних джерел енергії.*

ВИКЛАДАЧ**Роман КРИГУЛЬ***E-mail:* krroma@ukr.net*Google Scholar* <https://scholar.google.com.ua/citations?user=YPRjaqEAAAAJ&hl=uk>*Scopus* <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57192644009>*ORCID* <https://orcid.org/0000-0002-3061-9176>*Телефон* +380677598015

Доцент кафедри енергетики Львівського національного університету природокористування, кандидат технічних наук. Викладач з 20-річним досвідом, автор та співавтор понад 70 наукових статей, 30 навчально-методичних розробок. Сертифікований енергетичний аудитор.

Читає курси: *Термодинаміка, Теплотехніка, Енергоощадність будівель та інженерних мереж.*

Сфера наукових інтересів: *Автоматизовані системи керування мікрокліматом.*

ВИКЛАДАЧ**Софія БУРЧЕНЯ**

E-mail: burchenyasof@gmail.com
Google Scholar <https://scholar.google.com/citations?user=mwsmQwwAAAAJ&h>
Scopus <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57207452643>
ORCID <https://orcid.org/0000-0002-6903-1134>
Телефон +380990375672

Доцент кафедри технології та організації будівництва Львівського національного університету природокористування, кандидат технічних наук. Викладач з 17-річним досвідом, автор та співавтор понад 60 наукових публікацій, 14 патентів на корисну модель, 25 навчально-методичних розробок.

Читає курси: *Технологія, організація та управління у будівництві, Технічний нагляд у будівництві, Планування міст і транспорт.*

Сфера наукових інтересів: *обстеження будівель і споруд, технічний нагляд за будівництвом будівель і споруд.*

ВИКЛАДАЧ**Степан ХІМКА**

Електронна пошта: stepanhimka@gmail.com
Профіль у Google Scholar <https://scholar.google.com.ua/citations?user=fM8vbJkAAAAJ&hl=uk>
Профіль orcid <https://orcid.org/0009-0003-2967-7744>
Телефон +380675960370 (Viber)

Завідувач кафедри автомобілів і тракторів Львівського національного університету природокористування, кандидат технічних наук. Інженер конструктор з 5-ти річним стажем роботи на виробництві. Викладач із 2008 року, автор та співавтор понад 30 наукових статей, включно числі 3 авторських свідоцтва, 20 навчально-методичних розробок.

Читає курси: *Автомобілі, Електричні системи та схемотехніка автомобіля, Робототехніка.*

Основні напрямки досліджень: *ефективне використання і впровадження новітніх енергозберігаючих установок і систем у виробництві, впровадження віртуальних вимірвальних систем у навчальному процесі.*

ВИКЛАДАЧ**Тарас СТАНИЦЬКИЙ**

E-mail: stanytskyitaras@gmail.com
Телефон +380975814371

Старший викладач кафедри енергетики Львівського національного університету природокористування. Викладач з 6-річним досвідом, автор та співавтор 4 наукових публікацій, 10 навчально-методичних розробок.

Читає курси: *Енергозбереження, Засоби та обладнання відновлюваної енергетики, Потенціал відновлюваних джерел енергії.*

Сфера наукових інтересів: *теоретичні основи перетворення відновлюваних джерел енергії, енергоощадність в житлово-комунальному господарстві.*

Галузь знань: 19 Архітектура та будівництво

Спеціальність: 192 Будівництво та цивільна інженерія

Освітньо-професійна програма «Будівництво та цивільна інженерія»

Рівень вищої освіти – другий (*магістерський*)

Кількість кредитів – 3

Рік підготовки, семестр – 1 рік, 2 семестр

Компонент освітньої програми: вибіркова

Мова викладання: *українська*

ОПИС ДИСЦИПЛІНИ

Навчальна дисципліна «Енергетичний менеджмент об'єктів цивільного будівництва» входить до завершального етапу спеціальної підготовки студентів і є завершальним та доповнювальним курсом загальноосвітніх, загально-технічних та спеціальних дисциплін. Дисципліна ґрунтується на знаннях з таких загальнонаукових, загально-інженерних і спеціальних дисциплін, як математика, фізика, географія, метеорологія, теплофізика тощо.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є питання енергетичного менеджменту та енергоаудиту об'єктів цивільного будівництва як інструмента підвищення рівня їх енергоефективності, розробка заходів з підвищення рівня енергоефективності об'єктів цивільного будівництва.

Матеріали розглядаються у логічній послідовності – від основних засад енергетичного менеджменту об'єктів цивільного будівництва, особливостей впровадження енергетичного менеджменту, основних засад енергетичного аудиту до складання енергетичного паспорту будинків при новому будівництві та реконструкції. Детально розглядаються питання аналізу теплотехнічних характеристик конструкційних та теплоізолювальних матеріалів, методики формування енергоефективних об'єктів цивільного будівництва, а також апаратно-програмного забезпечення енергетичного аудиту об'єктів цивільного будівництва.

Міждисциплінарні зв'язки: математика, фізика, теплотехніка, геодезія, метеорологія, будівельне матеріалознавство.

Метою вивчення освітньої компоненти є формування знань та вмінь фахівців з будівництва та архітектури у професійному впровадженні сучасних енергозберігаючих технологій організаційно-правовими заходами і технічними рішеннями.

Основним завданням вивчення дисципліни є набуття студентом наступних компетентностей:

загальні: прагнути до збереження енергоефективності будівель та споруд й захисту довкілля.

спеціальні: здатність інтегрувати спеціалізовані концептуальні знання в галузі будівництва та цивільної інженерії; здатність будувати, досліджувати та застосовувати ефективні організаційно-технологічні рішення при будівництві, реконструкції та модернізації

програмні: проектувати будівлі і споруди, в тому числі з використанням програмних систем комп'ютерного проектування, з метою забезпечення їх надійності та довговічності, прийняття раціональних проектних та технічних рішень, техніко-економічного обґрунтування, враховуючи особливості експлуатації при збереженні умов з ресурсо- та енергозбереження; уміти

використовувати норми проектування, стандарти, довідники, засоби автоматизації проектування, спілкуватися українською та іноземною мовами для вирішення професійних проблем і результатів діяльності у сфері архітектури та будівництва; відслідковувати найновіші досягнення в галузі будівництва та архітектури, застосовувати їх для створення інновацій.

Структура курсу

Тема практичної роботи	Мета і результати навчання	Завдання
Тема 1 Методика проведення досліджень енергетичних потоків та співвідношення між одиницями вимірювання енергії	Ознайомитись з природою енергетичних потоків між будинком і довкіллям їх кількісними та характеристиками та якісними перетвореннями. Освоїти методики перерахунку енергетичних одиниць для різних видів енергії.	Питання
Тема 2 Розрахунок обсягів споживання паливно-енергетичних ресурсів, тепла та електричної енергії об'єктами цивільного будівництва	Ознайомитись методикою нормування обсягів споживання ресурсів всіх видів. Здійснити розрахунок нормативних обсягів споживання паливно-енергетичних ресурсів, тепла та електричної енергії об'єктами цивільного будівництва.	Питання
Тема 3 Обґрунтування доцільності впровадження енергозберігаючих заходів	Ознайомитись з методикою оцінки доцільності та рівня ефективності впровадження заходів із заощадження теплової та електричної енергії об'єктами цивільного будівництва. Здійснити обґрунтування доцільності впровадження енергозберігаючих заходів.	Питання
Тема 4 Дослідження теплотехнічних характеристик конструкційних та теплоізоляційних матеріалів	Ознайомитись з теплотехнічними характеристиками конструкційних та теплоізоляційних матеріалів, а також методикою їх оцінки. Здійснити дослідження теплотехнічних характеристик конструкційних та теплоізоляційних матеріалів.	Питання
Тема 5 Пірометричне та тепловізійне обстеження об'єктів цивільного будівництва	Ознайомитись з видами та особливістю використання обладнання для пірометричного та тепловізійного обстеження об'єктів цивільного будівництва. Виконати пірометричне та тепловізійне обстеження об'єктів цивільного будівництва з аналізом отриманих результатів.	Питання
Тема 6. Ознайомлення із структурою та змістом енергетичного паспорта будівлі	Ознайомлення із змістовним наповненням енергетичного паспорта об'єктів цивільного будівництва. Здійснити розробку плану енергетичного обстеження будинку.	Питання

Навчальний контент

Формування програмних компетентностей

Індекс в матриці ОПП	Програмні компоненти
ЗК 7	Прагнути до збереження енергоефективності будівель та споруд й захисту довкілля.
СК 1	Здатність інтегрувати спеціалізовані концептуальні знання в галузі будівництва та цивільної інженерії, у поєднанні з дотриманням чинних нормативно-правових документів у сфері архітектури та будівництва, для вирішення складних інженерних задач.
СК 5	Здатність будувати, досліджувати та застосовувати ефективні організаційно-технологічні рішення при будівництві, реконструкції та модернізації.
ПРН 1	Проектувати будівлі і споруди, в тому числі з використанням програмних систем комп'ютерного проектування, з метою забезпечення їх надійності та довговічності, прийняття раціональних проектних та технічних рішень, техніко-економічного обґрунтування, враховуючи особливості експлуатації при збереженні умов з ресурсо- та енергозбереження.
ПРН 5	Уміти використовувати норми проектування, стандарти, довідники, засоби автоматизації проектування, спілкуватися українською та іноземною мовами для вирішення професійних проблем і результатів діяльності у сфері архітектури та будівництва.
ПРН 8	Відслідковувати найновіші досягнення в галузі будівництва та архітектури, застосовувати їх для створення інновацій.

Літературні джерела

Основна

1. Боярчук В.М., Тригуба А.М., Лут М.Т. та ін.. Енергетичний менеджмент і аудит в агропромисловому комплексі: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. 2-е вид., перероб. і доп. Київ : Вид-во ТОВ "Аграр Медіа Груп", 2012. 480 с.
2. Саницький М. А., Позняк О. Р., Марущак У. Д. Енергозберігаючі технології в будівництві. Львів : Вид-во Львівської політехніки, 2012. 236 с.
3. Маляренко В. А. Основи теплофізики будівель та енергозбереження. Підручник. 2-е видання. Х.: Видавництво САГА, 2010. 484 с.
4. Методичні рекомендації до виконання практичних робіт з дисципліни "Енергетичний менеджмент об'єктів цивільного будівництва".

Допоміжна

1. Казаков Г.В. Архітектура енергоощадних сонячних будинків. Львів : вид. НУ "Львівська політехніка", 2009. 84 с.
2. Гальчак В. П., Боярчук В. М. Альтернативні джерела енергії. Енергія Сонця. Львів : вид. ЛНАУ, 2008. 135 с.
3. Жуковский С С., Лабай В. Й. Системи енергопостачання і забезпечення мікроклімату будинків і споруд. Львів : Астрономо-геодезичне товариство, 2000. 259 с.
4. Дудикевич Ю. Принципи побудови енергонезалежного будинку в Україні. Львів : Будексперт, 2009. 64 с.
5. Будівельні стандарти і нормативи

Інформаційні ресурси

1. Бібліотечно-інформаційні ресурси – книжковий фонд, періодика та фонди на електронних носіях бібліотеки ЛНУП, державних органів науково-технічної інформації, наукових, науково-технічних бібліотек та інших наукових бібліотек України.
2. Електронні версії конспектів лекцій, навчальних посібників, періодичних видань.
3. Програмно-методичний комплекс з енергозбереження в Україні "Патріот".
4. Електронні інформаційні ресурси мережі Інтернет з переліком сайтів:
<https://moodle.lnup.edu.ua/> - Віртуальне навчальне середовище ЛНУП
<http://www.patriot-nrg.ua/ukr>
<http://www.ecosys.com.ua/>
<http://www.escoua.com/>
<http://teplydim.com.ua/uk/>

Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання: Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (75% від можливої максимальної кількості балів за вид діяльності балів). Перескладання модулів відбувається за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

Політика щодо академічної доброчесності: Списування під час контрольних робіт заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування та підготовки практичних завдань під час заняття.

Політика щодо відвідування: Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, працевлаштування, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із ведучим викладачем курсу.

Оцінювання

Остаточна оцінка за курс розраховується наступним чином: поточний контроль оцінюється в 100 балів.

Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота						Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	100
14	29		29	14	14	

T1, T2 ... T7 – теми лабораторних робіт.

До Силабусу також готуються матеріали навчально-методичного комплексу:

- 1) Навчальний контент (розширений план лекцій);
- 2) Тематика та зміст лабораторних робіт;
- 3) Електронне навчання у віртуальному навчальному середовищі ЛНУП (<https://moodle.lnup.edu.ua/>).